

# SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN JENIS-JENIS TANAMAN TAHUNAN DAN TANAMAN MUSIMAN DENGAN METODE DEMPSTER SHAFER

**Darjat Saripurna**

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

darjat\_btw@yahoo.com

## Abstrak

*Sistem Pakar untuk Menentukan Jenis-Jenis Tanaman Tahunan dan Tanaman Musiman dengan Metode Dempster Shafer. Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia, di mana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia, di mana dalam kenyataan pada pertanian belum ada pendeteksi jenis tanaman yaitu tanaman tahunan dan musiman. Dalam laporan hasil penelitian ini, menjelaskan bahwa untuk menentukan jenis-jenis tanaman tahunan dan musiman diproses dengan menginput kriteria tanaman, dengan menginput data tanaman yang ada maka hasil akan menentukan jenis tanaman yang diinginkan menurut rumus Dempster Shafer yaitu suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal, yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Setelah jenis tanaman sudah diketahui maka akan ditampilkan jenis tanamannya. Dalam sistem ini, diharapkan bisa membantu pihak-pihak yang membutuhkan untuk menentukan jenis-jenis tanaman tahunan dan musiman.*

**Kata-Kata Kunci:** *Sistem Pakar, Tanaman Tahunan, Musiman, Dempster Shafer*

## I. Pendahuluan

Kemajuan dan perkembangan teknologi komputer yang semakin maju sangat diperlukan oleh para pembuat perangkat lunak komputer untuk mengolah data sains maupun transaksi bisnis. Salah satu pemanfaatan teknologi komputer yaitu dapat digunakan untuk sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar biasanya digunakan untuk konsultasi, melakukan analisis dan diagnosis serta membantu pengambilan keputusan.

Konsep sistem pakar di dasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan pakar dapat disimpan dan diaplikasikan ke dalam komputer, kemudian diterapkan oleh orang lain saat dibutuhkan. Dengan mengimplementasikan sistem pakar ke dalam komputer, dapat menghasilkan beberapa manfaat seperti keakuratan, kecepatan, dapat diakses kapan saja sehingga dapat meringankan tugas dari para pakar di bidangnya. Salah satu pemanfaatan sistem pakar adalah bidang tanaman, khususnya tanaman tahunan dan musiman. Tanaman merupakan salah satu andalan komoditi ekspor Indonesia, dalam beberapa tahun kedepan, diperkirakan subsektor industri tanaman, akan menggeser peran ekonomi makro dari minyak bumi, yang selama ini menjadi andalan pendapatan negara. Sektor tanaman sangat banyak melibatkan masyarakat sebagai pelaku usaha tani (agro industri) dan juga turut serta meningkatkan ekonomi kerakyatan.

Dalam bidang pertanian tanaman merupakan salah satu unsur penting dalam membuat usaha tani, jika ingin membuat sebuah usaha tani maka harus

mengetahui jenis tanaman apa yang akan di jadikan sebagai subjek dalam usaha tani tersebut, misalnya jenis tanaman tahunan dan musiman. Tanaman tahunan merupakan istilah agrobotani bagi tumbuhan yang dapat dipanen hasilnya dalam satu musim tanam. Sedangkan Tanaman musiman merupakan tanaman yang hidupnya hanya satu musim saja atau sekitar tiga bulan dan akan panen ketika tanaman tersebut mencapai umur maksimal tiga bulan serta akan layu dan mati ketika setelah di panen hasilnya. Ada beberapa metode yang dapat diterapkan didalam sistem pakar, dan salah satunya adalah metode Dempster Shafer. Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah pengembangan kecerdasan buatan dalam bentuk aplikasi praktis (Al-Ajlan, 2015). Dalam penelitian lain, dijelaskan bahwa Sistem Pakar adalah salah satu metode yang terdapat dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk mendiagnosis kesalahan sistem dan sebagai pemecahan masalah (Wang *et al.*, 2015).

Definisi lain yang menjelaskan bahwa Sistem Pakar diimplementasikan untuk melakukan pemecahan masalah dan mengambil keputusan dengan pengetahuan dasar dan aturan yang

diterapkan oleh sistem cerdas (Divya and Sreekumar, 2014).

Dalam jurnal lain disebutkan bahwa Sistem Pakar termasuk sekelompok kecerdasan buatan yang memiliki pengetahuan khusus dalam memecahkan masalah yang ada (Gede and Divayana, 2014). Pendapat lain yang menunjukkan bahwa Sistem Pakar adalah hasil dari pengetahuan dan prosedur pencarian (Hossain *et al.*, 2017).

## 2.2 Dempster Shafer

Teori Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer.

Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval:

[Belief, lausibility]

1. *Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0-0.9).

2. *Plausibility* (Pls) dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - B(-s)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1, jika yakin akan  $-s$ , maka dapat dikatakan  $Bel(-s) = 1$  dan  $Pl(-s) = 0$ .

Pada teori *Dempster-Shafer* juga dikenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan  $\theta$ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen  $\theta$ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas ( $m$ ). Nilai  $m$  tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika  $\theta$  berisi  $n$  elemen, maka subset  $\theta$  adalah  $2^n$ . Jumlah  $m$  dalam subset  $\theta$  sama dengan 1.

Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai :  $m\{\theta\} = 1,0$ .

Apabila diketahui  $X$  adalah subset dari  $\theta$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan  $Y$  juga merupakan subset  $\theta$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$ , yaitu :

$$M_3(Z) = \frac{\sum x \cap Y = z m_1(X). m_2(Y)}{1 - \sum x \cap Y = \theta m_1(X).m_2(Y)}$$

Keterangan:

$M_1(X)$  : *Mass function* dari evidence  $X$

$M_2(Y)$  : *Mass function* dari evidence  $Y$

$M_3(Z)$  : *Mass function* dari evidence  $Z$

## III. Analisis Dan Hasil

Tabel 1. Data Tanaman

NO	ID Tanaman	Nama Tanaman
1	T001	Tanaman Pala
2	T002	Tanaman Kapuk randu
3	T003	Tanaman Ubi Kyu
4	T004	Tanaman Tebu

Untuk lebih jelasnya kegunaan kriteria tanaman sebagai inputan dalam sistem, maka setiap kriteria tanaman dilambangkan dengan kode kriteria tanaman, seperti di jelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Kriteria Tanaman

NO	ID Kriteria	Kriteria Tanaman	Nilai Bobot
1	K001	Daun berbentuk elips dan langsing	0.5
2	K002	Buahnya berbentuk lonjong	0.3
3	K003	Usia tanaman lebih dari satu tahun	0.3
4	K004	Biji memiliki warna coklat	0.2
5	K005	Batang seperti tiang lurus berduri	0.3
6	K006	Usia tanaman lebih dari satu tahun	0.1
7	K007	Bunga berwarna buram	0.4
8	K008	Biji mengandung minyak	0.2
9	K009	Pohonnya dapat mencapai tinggi 1,5-5 m	0,1
10	K010	Berbuah pada musimnya	0,2
11	K011	Daunnya berbagi menjari dengan cangap 5-9	0,3
12	K012	Tiap tanaman dapat menghasilkan 5-10 umbi	0,1
13	K013	Batang tumbuh tegak	0,5
14	K014	Padat dan beruas	0,2
15	K015	Usia tanaman kurang lebih tiga bulan	0,2
16	K016	Pada tiap buku terdapat mata tunas	0,3

Dari Tabel 2 keputusan di atas, sistem dapat memberikan informasi mengenai jenis-jenis tanaman. Jika kriteria yang dialami tersebut sesuai dengan yang diinput, maka rule yang dapat digunakan untuk menganalisa suatu jenis-jenis tanaman tersebut adalah sebagai berikut:

- Rule 1 : If T001 and K001 And K002 and K003 and K004 Then S001
- Rule 2 : If T002 and K005 And K006 and K007 and K008 Then S001
- Rule 3 : If T003 and K009 And K010 and K011 and K012 Then S002
- Rule 4 : If T004 and K013 And K014 And K015 and K016 Then S002

### 3.2.1 Dempster Shafer

Menurut Arthur dan Glenn, Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (Fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasi potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalukulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Rumus dari Dempster Shafer:

$$M_3(Z) = \frac{\sum x \cap Y = z m_1(X). m_2(Y)}{1 - \sum x \cap Y = \theta m_1(X). m_2(Y)}$$

Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban penggunaan yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis jenis kriteria tanaman dan pada akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan diagnosis. Dempster-Safer merupakan nilai parameter klinis yang diberikan untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Di mana nilai bel (m) suatu kriteria yang diinput antara (0-0.9).

### 3.2.2 Penerapan Dempster Shafer Pada Jenis Tanaman Pala

Pada contoh di bawah ini akan dicari presentase kemungkinan dari jenis Tanaman pala dengan menggunakan perhitungan pada Tabel 3.

Tabel 3. Contoh Pilihan Kriteria Tanaman Pala

No	ID	Kriteria Tanaman	Nilai bobot
1	K001	Daun berbentuk elips dan langsing	0.5
2	K002	Buahnya berbentuk lonjong	0.3
3	K003	Usia tanaman lebih dari satu tahun	0.3
4	K004	Biji memiliki warna coklat	0.2

Dempster Shafer (DS) jenis tanaman yang dipilih dengan menggunakan nilai *believe* yang telah ditentukan pada setiap tanaman.

$$Pl(\Theta) = 1 - Bel$$

Di mana nilai bel (*believe*) merupakan nilai bobot yang diinput oleh pakar, maka untuk mencari nilai dari kedua tanaman diatas, terlebih dahulu di cari nilai dari, seperti yang di bawah ini.

Jenis Kriteria 1: Daun berbentuk elips dan langsing (K001)

$$\begin{aligned} \text{Maka : } K001(bel) &= 0.5 \\ K001(\Theta) &= 1-0.5 = 0.5 \end{aligned}$$

Jenis Kriteria 2: Buahnya berbentuk lonjong (K002)

$$\begin{aligned} \text{Maka : } K002(bel) &= 0.3 \\ K002(\Theta) &= 1-0.3 = 0.7 \end{aligned}$$

Jenis Kriteria 3: Usia tanaman lebih dari satu tahun (K003)

$$\begin{aligned} \text{Maka : } K003(bel) &= 0.3 \\ K003(\Theta) &= 1-0.3 = 0.7 \end{aligned}$$

Jenis Kriteria 4: Biji memiliki warna coklat (K004)

$$\begin{aligned} \text{Maka : } K004(bel) &= 0.2 \\ K004(\Theta) &= 1-0.2 = 0.8 \end{aligned}$$

Maka untuk mencari nilai dari JTn, digunakan rumus:

$$M_3(Z) = \frac{\sum x \cap Y = z m_1(X). m_2(Y)}{1 - \sum x \cap Y = \theta m_1(X). m_2(Y)}$$

Maka nilai JTn dari Tanaman diatas adalah:

$$JTn = \frac{0.5 * 0.3 * 0.3 * 0.2}{1 - (0.5 * 0.7 * 0.7 * 0.8)}$$

$$JTn = \frac{0.009}{1 - (0.196)}$$

$$JTn = \frac{0.009}{0.804} = 0.0112$$

Maka nilai densitas dari kedua jenis tanaman tersebut adalah 0,0112. maka tanaman tersebut cukup kuat dikatakan sebagai jenis tanaman Pala, tanaman pala merupakan tanaman tahunan.

Gambar 1. Form Uji Inferensi

ID Peng...	Nama Pengunjung	ID Tan...	Nama Tanaman	Kriteria Tanaman	Solusi	Solusi 1	Nilai DS
0001	Bambang	T001	Pala	Daun berbentuk elips dan lansing	Tanaman Tahunan	cocok ditanam pada tan...	0,0112
0002	Mentari	T004	Tebu	Daun berbentuk elips dan lansing	Tanaman Musiman	cocok ditanam pada tan...	0,0077
0001	Bambang	T001	Pala	Daun berbentuk elips dan lansing buahnya berbentuk lonjong	Tanaman Tahunan	cocok ditanam pada tan...	0,0112

Gambar 2. Form Konsultasi

## IV. Kesimpulan Dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

Dari uraian pada bab implementasi dan pengujian ada beberapa hal yang biasa dicermati pada pengembangan media analisa ketidakpastian dalam menganalisa jenis tanaman tahunan dan musiman yaitu sebagai berikut:

1. Dengan adanya aplikasi sistem pakar dengan metode *Dempster Shafer* maka orang awam dapat mengetahui jenis tanaman tahunan dan musiman tanpa bertemu langsung dengan pakar atau ahlinya.
2. Untuk mengetahui jenis tanaman tahunan dan musiman berdasarkan banyak jenis tanaman yang diinputkan yaitu diperlukan sistem pakar dengan menggunakan *Microsoft Visual Studio 2008* yang hasilnya mampu mendeteksi jenis tanaman.

### 4.2 Saran

Agar sistem ini dapat digunakan dan berjalan dengan baik serta sesuai dengan apa yang diharapkan, maka disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Para pembuat aplikasi sistem pakar dalam menyelesaikan masalah menganalisa jenis tanaman tahunan dan musiman, perlu beberapa penyempurnaan baik dari segi tampilan maupun isinya sehingga menampilkan gambar-gambar yang lebih lengkap dari berbagai jenis tanaman tahunan dan musiman yang lebih nyata pada sistem pakar ini.
2. Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan lagi menjadi aplikasi sistem pakar yang lebih baik dan dapat dimengerti oleh orang banyak terlebih orang awam.

## Daftar Pustaka

- [1] Dhani, S. R., & Yamasari, Y., 2014, *Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Degeneratif*. Manajemen Informatika.
- [2] Ihsan, M., Agus, F., & Khairina, D. M., 2017, *Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Sistem Deteksi Penyakit Tanaman Padi*. In *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*.
- [3] Kunschmann, R., Busse, S., Frodl, T., & Busse, M., 2017, *Psychotic Symptoms Associated with Poor Renal Function in Mild Cognitive Impairment and Dementias*. *Journal of Alzheimer's Disease*. <http://doi.org/10.3233/JAD-161306>
- [4] Kharismadhan, Z., 2015, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Dempster Shafer*. *Information Technology and Telematics*.
- [5] Mistanti, A., 2014, *Sistem Pakar Untuk Memprediksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Dempster Shafer*. *Pelita Informatika Budi Darma*. <http://doi.org/10.2307/1940153>
- [6] Nahampun, M. T., 2014, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Metode Dempster-Shafer*. *Pelita Informatika Budi Darma*.
- [7] Sulistyohati, A., & Hidayat, T., 2008, *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer*. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*. <http://doi.org/10.1016/j.ijmm.2006.01.039>
- [8] Soepomo, P., 2013, *Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan menggunakan metode dempster shafer 1. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Menggunakan Metode Dempster Shafer 1*.
- [9] Sinaga, M. D., Sari, N., & Sembiring, B., 2016, *Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella*. *Cogito Smart*.
- [10] Saefuddin, A. A., Astuti, S., & Dolphina, E., 2016, *Penggunaan Metode Dempster Shafer Untuk Menganalisa Penyakit Pada Sistem Reproduksi Wanita Dengan Solusi Penanganan Obat Herbal*. *Techno.Com*.
- [11] Wahyuni, E. G., & Prijodiprodjo, W., 2013, *Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer*. *Berkala MIPA*. <http://doi.org/10.22146/ijccs.3352>

